



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 200 22 457 U 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
F 16 L 11/15

②1 Aktenzeichen: 200 22 457.3
⑥7 Anmeldetag: 7. 4. 2000
aus Patentanmeldung: 00 10 7526.6
④7 Eintragungstag: 18. 10. 2001
④3 Bekanntmachung
im Patentblatt: 22. 11. 2001

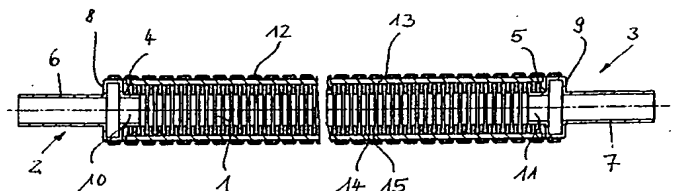
⑥6 Innere Priorität:
199 19 715. 6 30. 04. 1999

⑦3 Inhaber:
Witzenmann GmbH, 75175 Pforzheim, DE

⑦4 Vertreter:
Lemcke, Brommer & Partner, Patentanwälte, 76133
Karlsruhe

⑤4 **Kältemittelleitung für Klimaanlage**

⑤7 Kältemittelleitung für mit Kohlendioxid als Kältemittel betriebene Klimaanlage, insbesondere Klimaanlage von Kraftfahrzeugen, wobei die Leitung an beiden Enden dicht mit Anschlußteilen zur Verbindung mit weiterführenden Bauteilen versehen, insbesondere verschweißt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung einen inneren, kältemitteldichten und mit den Anschlußteilen (2, 3, 21, 22) verbundenen Wellenschlauch (1, 20) aus Metall aufweist, daß der Wellenschlauch (1, 20) mit radialem Abstand von einer radial druckfesten, mit den Anschlußteilen (2, 3, 21, 22) verbundenen Axialabstützung in Form eines flexiblen Mantels (12, 29) aus Metall umgeben ist und daß der Raum zumindest zwischen den radial außenliegenden Wellenbergen (14, 15, 35, 36) des Metallschlauches (1, 20) einerseits und der Ummantelung (12, 29) andererseits durch eine praktisch inkompressible und temperaturbeständige Zwischenlage (13, 34) aus Kunststoff spielfrei ausgefüllt ist.



DE 200 22 457 U 1

DE 200 22 457 U 1

29.08.01

LEMCKE · BROMMER & PARTNER
PATENTANWÄLTE
BISMARCKSTR. 16 · D-76133 KARLSRUHE

6. April 2000
18 090 (K/gr)

Witzenmann GmbH
Metallschlauch-Fabrik Pforzheim
Östliche Karl-Friedrich-Straße 134
D-75175 Pforzheim

Kältemittelleitung für Klimaanlage

DE 200 22 457 U1

29.05.01
2

LEMCKE · BROMMER & PARTNER
PATENTANWÄLTE

BISMARCKSTR. 16 · D-76133 KARLSRUHE

6. April 2000
18 090 (K/gr)

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Kältemittelleitung für mit Kohlendioxid als Kältemittel betriebene Klimaanlage, insbesondere Klimaanlage von Kraftfahrzeugen, wobei die Leitung an beiden Enden dicht mit Anschlußteilen zur Verbindung mit weiterführenden Bauteilen versehen, insbesondere verschweißt ist.

Klimaanlagen insbesondere von Kraftfahrzeugen werden bisher mit fluor-chlorkohlenwasserstoffhaltigen Kältemitteln betrieben, wobei wegen dessen verhältnismäßig niedrigem Druck im Bereich von 30 bis 40 Bar keine Probleme in der Verwendung von flexiblen Kältemittelleitungen in Form von Elastomerschläuchen bestehen, die bei Kraftfahrzeugen wegen der Relativbeweglichkeit miteinander zu verbindender Teile und zum Zwecke der Dämpfung auftretender Schwingungen erwünscht bzw. notwendig sind.

Nunmehr besteht jedoch zunehmend die Forderung, aus Gründen des Umweltschutzes und wegen der leichteren Entsorgung Kohlendioxid als Kältemittel zu verwenden. Da dieses jedoch in verflüssigtem Zustand einzusetzen ist, steht es unter einem erheblichen Druck im Bereich von bis zu 200 Bar, so daß die bekannten flexiblen Elastomerschläuche insbesondere auch aus Gründen der Permutationsdichtigkeit gegenüber Kohlendioxid nicht mehr eingesetzt werden können. Vielmehr müssen entsprechend druckstabile und permutationsdichte starre Glattleitungen eingesetzt werden, mit Hilfe derer sich jedoch Relativbewegungen kaum aufnehmen lassen. Außerdem stoßen die an den Enden solcher Leitungen durch Schweißen anzubringenden Anschlußteile wegen der auftretenden Schwingungen auf Stabilitätsprobleme.

DE 200 22 457 U1

29.05.01
3

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Kältemittelleitung der eingangs genannten Art als flexible Leitung auszubilden, so daß sie in dem erforderlichen Umfang Relativbewegungen benachbarter Teile aufnehmen und insbesondere vom Verdichter für das Kältemittel herrührende Schwingungen ohne die Gefahr reibungsbedingten Verschleißes dämpfen kann.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Leitung einen inneren, kältemitteldichten und mit den Anschlußteilen verbundenen Wellenschlauch aus Metall aufweist, daß der Wellschlauch mit radialem Abstand von einer radial druckfesten, mit den Anschlußteilen verbundenen Axialabstützung in Form eines flexiblen Mantels aus Metall umgeben ist, und daß der Raum zumindest zwischen den radial außen liegenden Wellenbergen des Metallschlauches einerseits und der Ummantelung andererseits durch eine praktisch inkompressible und temperaturbeständige Zwischenlage aus Kunststoff spielfrei ausgefüllt ist.

Diese Maßnahmen haben die Wirkung, daß nunmehr der Wellschlauch als bekanntermaßen flexibles Bauteil die gasdichte Führung des Kältemittels übernehmen kann. Da er jedoch den hohen Drücken sowie den vom Kältemittelverdichter kommenden Druckpulsationen nicht allein Stand zu halten vermag, ist ihm ein radial druckfester, flexibler Metallmantel beigegeben, der gleichermaßen die Axialkräfte abstützt, die der Wellschlauch entwickelt, indem er sich unter Innendruckbelastung zu längen sucht. Damit schließlich eine Reibpaarung zwischen Wellschlauch und Metallmantel vermieden ist, die unter den auftretenden Schwingungen und Druckpulsationen zur Zerstörung der radial außenliegenden Wellenberge des Wellenschlauches führen könnte, ist zwischen Wellschlauch und Metallmantel eine praktisch druckfeste Zwischenlage aus Kunststoff vorgesehen, die die erforderlichen radialen Stützkkräfte zwischen Wellschlauch und Metallmantel zu übertragen vermag und die gleichzeitig die Aufgabe eines Dämpfungsgliedes für die auftretenden Schwingungen, insbesondere vom Kältemittelverdichter kommende Pulsationen übernimmt.

DE 200 22 457 U1

29.08.01
4

Insgesamt ist so ein für hohe Drücke geeignetes Leitungselement geschaffen, das in dem erforderlichen Maße flexibel ist und gleichzeitig der Dämpfung auftretender Schwingungs- und Druckpulsationsbelastungen dient.

Der Wellschlauch könnte ein schraubengangförmig gewellter Metallschlauch sein. Wegen der sich damit bei hohen Innendrüken ergebenden Torsionsbewegungen zwischen den Enden des Metallschlauches ist es jedoch zweckmäßig, daß der Wellschlauch ein Ringwellschlauch aus Edelstahl ist.

Was den Metallmantel betrifft, so kann dies ein Geflechtsschlauch oder ein Gestrickschlauch aus Edelstahldrähten sein, wobei jedoch einem Geflechtsschlauch wegen seiner Fähigkeit zur Aufnahme höherer Stützkkräfte der Vorzug gegeben wird. Ein solcher Geflechtsschlauch legt sich bekanntermaßen unter der vom Wellschlauch ausgeübten Streckbelastung von außen fest gegen die Zwischenlage aus Kunststoff an, so daß er dann in üblicherweise ausreichendem Maße in der Lage ist, aus der hohen Innendruckbelastung des Wellschlauches herrührende Radialbelastungen abzustützen.

Als besonders vorteilhaft wird es jedoch angesehen, daß der Metallmantel ein Agraßschlauch insbesondere in bezogen auf die Einbausituation der Leitung gestreckter Lage ist. Ein solcher Agraßschlauch ist bezüglich Radialbelastung praktisch steif, so daß er radiale Aufweitungen des Wellschlauches gerade aus hoher Innendruckbelastung sehr gut abzustützen vermag. Andererseits kann er den Wellschlauch gegen innendruckbedingte Längenänderung abstützen, wenn er so eingebaut wird, daß er sich bei der endgültigen Position der Kältemittelleitung in Strecklage befindet, wobei diese endgültige Einbausituation eine geradlinige, aber auch eine bogenförmige sein kann.

DE 200 22 457 U1

29.08.01
7

Auffaltung abgestützt, so daß dieses aus dem Durchmesserübergang resultierende Abstützungserfordernis nicht von den endständigen Wellen des Wellschlauches als zusätzliche Belastung übernommen werden muß. Hier kann dann zusätzlich noch vorgesehen sein, daß die Mantelenden durch einen aufgesetzten Stützring aus Metall gefaßt sind und daß die Stützringe zusammen mit den Mantelenden mit den Metallrohrstücken verschweißt sind.

Was die Enden des Wellschlauches betrifft, so können diese mit dem radial innenliegenden Fuß des jeweils zugeordneten Bundes verbunden, insbesondere verschweißt sein, wobei es zweckmäßig ist, daß das Metallrohrstück der Anschlußteile in den dem Bund benachbarten Endbereich des Wellschlauches ragt und einen dessen Innendurchmesser entsprechenden Außendurchmesser aufweist, so daß der Wellschlauch endständig auch nach innen eine Radialabstützung hat sowie die Schweißverbindung zwischen Wellschlauch und Anschlußteil erleichtert ist. In diesem Zusammenhang kann es zur Herstellung eines preisgünstigen Anschlußteiles vorteilhaft sein, daß der Bund aus dem Metallrohrstück durch dessen radiale Aufweitung gebildet ist, Metallrohrstück und Bund also ein einstückiges Bauteil bilden.

Weitere erfindungswesentliche Merkmale und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen, die auf der Zeichnung im Axialschnitt dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine erste Ausführungsform einer Kältemittelleitung im Axialschnitt;
- Figur 2 eine zweite Ausführungsform einer Kältemittelleitung im Axialschnitt und
- Figur 3 die Einzelheit III aus Figur 2 in vergrößerter Darstellung.

Figur 1 zeigt einen Ringwellschlauch 1 aus Edelstahl, der endständig mit Anschlußteilen 2, 3 durch Laserschweißnähte 4, 5 verbunden ist.

DE 200 22 457 U1

29.06.01
8

Die Anschlußteile 2, 3 bestehen aus Rohrstücken 6, 7, deren äußeres freies Ende als Anschweißende für weiterführende Bauteile ausgebildet sein kann. Im Bereich der Enden des Wellschlauches 1 sind aus den Rohrstücken 6, 7 durch Verformung radial nach außen vorstehende Bündel 8, 9 gebildet so, daß die Rohrstücke mit einem endständig verbleibenden Abschnitt 10, 11 noch in die Enden des Wellschlauches 1 ragen, diesen dabei auf seiner Innenseite halten und gleichzeitig die Anbringung der Schweißnähte 4, 5 erleichtern.

Mit radialem Abstand gegenüber dem Außenumfang des Wellschlauches 1 ist ein Agraßschlauch 12 aus Edelstahl vorgesehen, der mit seinen Enden beispielsweise durch Punktschweißen auf der Umfangsfläche des jeweils zugeordneten Bundes 8, 9 festgelegt ist. Der Agraßschlauch 12 befindet sich in auseinandergezogener, also Strecklage, wenn die dargestellte Form der Kältemittelleitung gleichzeitig auch der Einbausituation entspricht. Soll die Kältemittelleitung in gebogener Form eingebaut werden, befindet sich bei der aus der Zeichnung ersichtlichen Position der Agraßschlauch 12 in einer solchen Lage, daß er bei Biegung der Kältemittelleitung auf der Außenseite des dann entstehenden Bogens in Strecklage gerät.

Der Agraßschlauch 12 ist bezüglich Radialbelastung praktisch starr, so daß er vom Wellschlauch 1 unter hoher Innendruckbelastung ausgehende radiale Aufweitungen abstützen kann. Damit in diesem Zusammenhang eine abrieberzeugende Paarung zwischen Wellschlauch 1 und Agraßschlauch 12 vermieden ist, ist der radiale Zwischenraum zwischen diesen beiden Teilen durch einen Silikonkautschukschlauch 13 spielfrei ausgefüllt, wobei in nicht dargestellter Weise der Silikonkautschukschlauch 13 unter radialer Vorspannung auf den Wellschlauch 1 aufgezogen sein kann, so daß er auf diesem gegen Axialverschiebung festgelegt ist, indem das Material des Silikonkautschukschlauches 13 sich etwas in den Zwischenraum zwischen benachbarten Wellenbergen 14, 15 des Wellschlauches 1 einwölbt. Ein solches geringfügiges Eindringen des Schlauches 13 in den Zwischenraum zwischen benachbarten Wellenbergen 14, 15 kann aber auch zusätzlich dadurch erzeugt bzw. unterstützt werden, daß dem Schlauch 13 schon

DE 200 20 457 U1

29.08.01
9

von der Herstellung her eine entsprechende Profilierung seiner inneren Oberfläche gegeben wird.

Die soweit dargestellte und beschriebene Kältemittleitung ist flexibel, andererseits aber auch zur Aufnahme eines unter hohem Druck stehenden Kältemittels geeignet. Vermöge ihrer Gestaltung kann sie auftretende Schwingungen, insbesondere Druckpulsationen von Seiten des Kältemittelverdichters dämpfen.

Da der Wellschlauch 1 sowohl radial als auch axial abgestützt ist, kann er trotz der aufzunehmenden hohen Innendruckbelastung verhältnismäßig dünnwandig und damit hochflexibel ausgeführt sein. Was die radiale Dicke des Silikonkautschukschlauches 13, also den Radialabstand zwischen Wellschlauch 1 und Agraßschlauch 12 betrifft, so ist hier eine Größenordnung von 1 bis 1,5 mm zweckmäßig und ausreichend.

Figur 2 zeigt eine Abwandlung der Kältemittleitung gemäß Figur 1, wobei mit Figur 3 ein Ende der Leitung zur besseren Übersicht vergrößert dargestellt ist.

Auch hier ist wieder ein Ringwellschlauch 20 aus Edelstahl endständig mit Anschlußteilen 21, 22 beispielsweise durch Laserschweißnähte verbunden. Die Anschlußteile 21, 22 bestehen aus Rohrstücken 23, 24, aus denen im Bereich der Enden des Wellschlauches 20 durch Auffaltung radial nach außen vorstehende Bündel 25, 26 gebildet sind so, daß die Rohrstücke mit einem endständig verbleibenden Abschnitt 27, 28 noch in die Enden des Wellschlauches 20 ragen, um diesen auf seiner Innenseite zu stützen.

Mit radialem Abstand gegenüber dem Wellschlauch 20 ist ein Geflechtschlauch 29 aus Edelstahldrähten angeordnet, dessen Enden über die Bündel 25, 26 fort auf die Rohrstücke 23, 24 geführt und dort zusammen mit aufgesetzten Stützringen 30, 31 bei 32, 33 angeschweißt sind. Diese Bauform bewirkt, daß die endständigen Wellen des Wellschlauches 20 von der Umlenkung des Geflechtmantels 29 auf den kleineren Außendurch-

DE 200 22 457 U1

messer der Rohrstücke 23, 24 entlastet sind, in dem die damit einhergehende Belastung von den Bündeln bzw. Auffaltungen 25, 26 aufgenommen wird.

Der Geflechtsschlauch 29 ist bezüglich Radialbelastung fest genug, um vom Wellschlauch 1 unter hoher Innendruckbelastung ausgehende radiale Aufweitungen abzustützen. Um hierbei eine abrieberzeugende Paarung zwischen Wellschlauch 20 und Geflechtsmantel 29 zu vermeiden, ist der radiale Zwischenraum zwischen diesen beiden Teilen durch eine Zwischenlage 34 spielfrei ausgefüllt, die aus auf die Außenseite des Wellschlauches 20 aufgeschäumtem, die zwischen benachbarten Wellenbergen 35, 36 gelegenen Wellentäler 37 des Wellschlauches 20 ausfüllendem Kunststoff besteht. Um den Wellschlauch 20 mit der Zwischenlage 34 dicht zu umgeben, sind die Enden der Zwischenlage 34 beim Aufspritzen gleichzeitig dicht mit den Anschlußteilen 21, 22 bzw. deren Auffaltungen 25, 26 verbunden. Auf diese Weise ist neben der Vermeidung einer Reibung zwischen Wellschlauch 20 und Geflechtsmantel 29 gleichzeitig auch der Wellschlauch 20 vor jeglichem Zutritt von außen und damit vor korrosionsbildenden Ursachen geschützt.

Zwischen den in den Figuren 1 bzw. 2, 3 gezeigten Bauformen sind selbstverständlich auch abweichende Kombinationen denkbar. So kann beispielsweise die Zwischenlage 34 gemäß Figur 2 und 3 auch durch einen Kautschukschlauch 13 gemäß Figur 1 ersetzt werden, in dem dieser endständig ebenfalls über die Auffaltungen 25, 26 nach außen geführt wird, so daß er ebenfalls den Wellschlauch 20 dicht umschließt. Andererseits könnte auch die Zwischenlage 34 aus aufgeschäumtem Kunststoff bei der Bauform gemäß Figur 1 angewandt und beim Aufspritzen dicht mit den Bündeln 8, 9 verbunden werden.

29.08.01
11

LEMCKE · BROMMER & PARTNER
PATENTANWÄLTE

BISMARCKSTR. 16 · D-76133 KARLSRUHE

6. April 2000
18 090 (K/gr)

Patentansprüche

1. Kältemittelleitung für mit Kohlendioxid als Kältemittel betriebene Klimaanlage, insbesondere Klimaanlage von Kraftfahrzeugen, wobei die Leitung an beiden Enden dicht mit Anschlußteilen zur Verbindung mit weiterführenden Bauteilen versehen, insbesondere verschweißt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung einen inneren, kältemitteldichten und mit den Anschlußteilen (2, 3, 21, 22) verbundenen Wellschlauch (1, 20) aus Metall aufweist, daß der Wellschlauch (1, 20) mit radialem Abstand von einer radial druckfesten, mit den Anschlußteilen (2, 3, 21, 22) verbundenen Axialabstützung in Form eines flexiblen Mantels (12, 29) aus Metall umgeben ist und daß der Raum zumindest zwischen den radial außenliegenden Wellenbergen (14, 15, 35, 36) des Metallschlauches (1, 20) einerseits und der Ummanntelung (12, 29) andererseits durch eine praktisch inkompressible und temperaturbeständige Zwischenlage (13, 34) aus Kunststoff spielfrei ausgefüllt ist.
2. Kältemittelleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wellschlauch (1, 20) ein Ringwellschlauch aus Edelstahl ist.
3. Kältemittelleitung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel ein Geflechtsschlauch (29) oder ein Gestrickschlauch aus Edelstahldrähten ist.

DE 200 22 457 U1

29.08.01
12

4. Kältemittleitung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Mantel ein Agraßschlauch (12) ist.

5. Kältemittleitung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Agraßschlauch (12) in bezogen auf die Einbausituation der Leitung
gestreckter Lage eingebaut ist.

6. Kältemittleitung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Packungsdichte bzw. -festigkeit der ineinandergreifenden Bandab-
schnitte des Agraßschlauches (12) auf die für die Leitung erforderliche
Dämpfung gegen Schwingungen eingestellt ist.

7. Kältemittleitung nach Anspruch 4, 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Agraßschlauch (12) ein Edelstahlschlauch ist.

8. Kältemittleitung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zwischenlage (34) aus einem auf die Außenseite des Wellschlau-
ches (1) aufgeschäumten, die Wellentäler (37) ausfüllenden Kunststoff be-
steht.

9. Kältemittleitung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zwischenlage durch einen auf den Wellschlauch (1) geschobenen
Kunststoffschlauch (13) gebildet ist.

DE 200 22 457 U1

29.06.01
15

21. Kältemittelleitung nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Metallrohrstück (6, 7, 23, 24) in den dem Bund (8, 9, 25, 26) benachbarten Endbereich des Wellschlauches (1, 20) ragt (Abschnitte 10, 11, 27, 28) und einen dessen Innendurchmesser entsprechenden Außendurchmesser aufweist.

22. Kältemittelleitung nach einem der Ansprüche 15 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anschlußteile (2, 3, 21, 22) aus Edelstahl hergestellt sind.

DE 200 22 457 U1

29.08.01

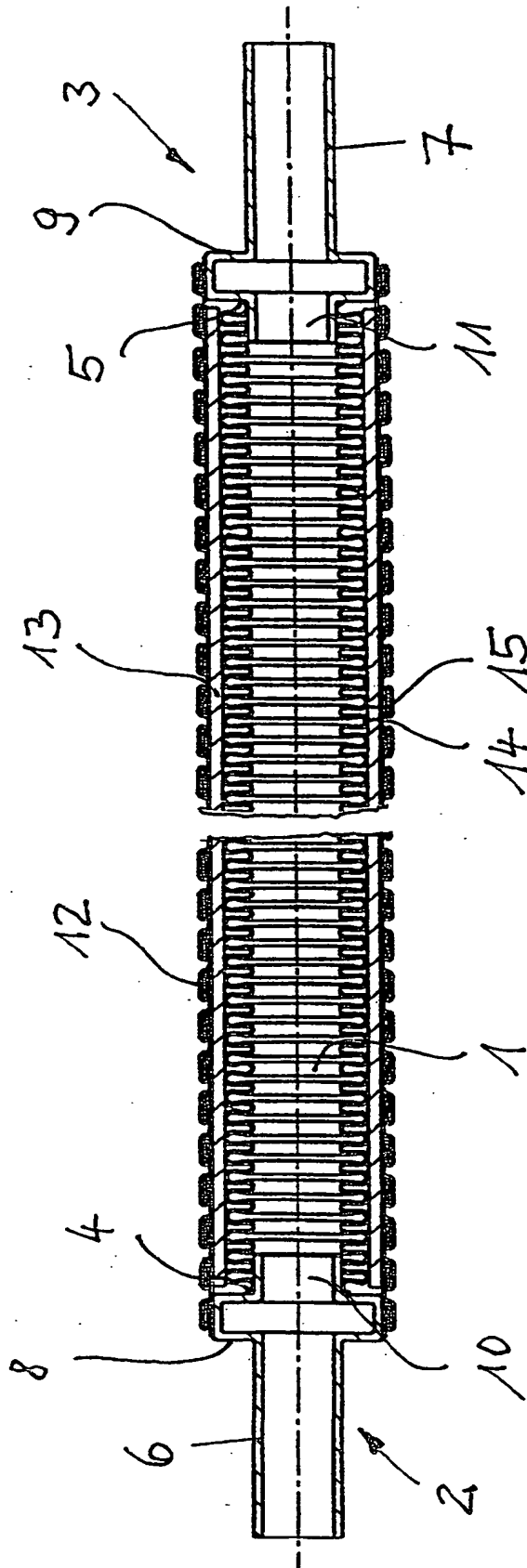


Fig. 1

DE 200 22 457 U1

2002 457 U1

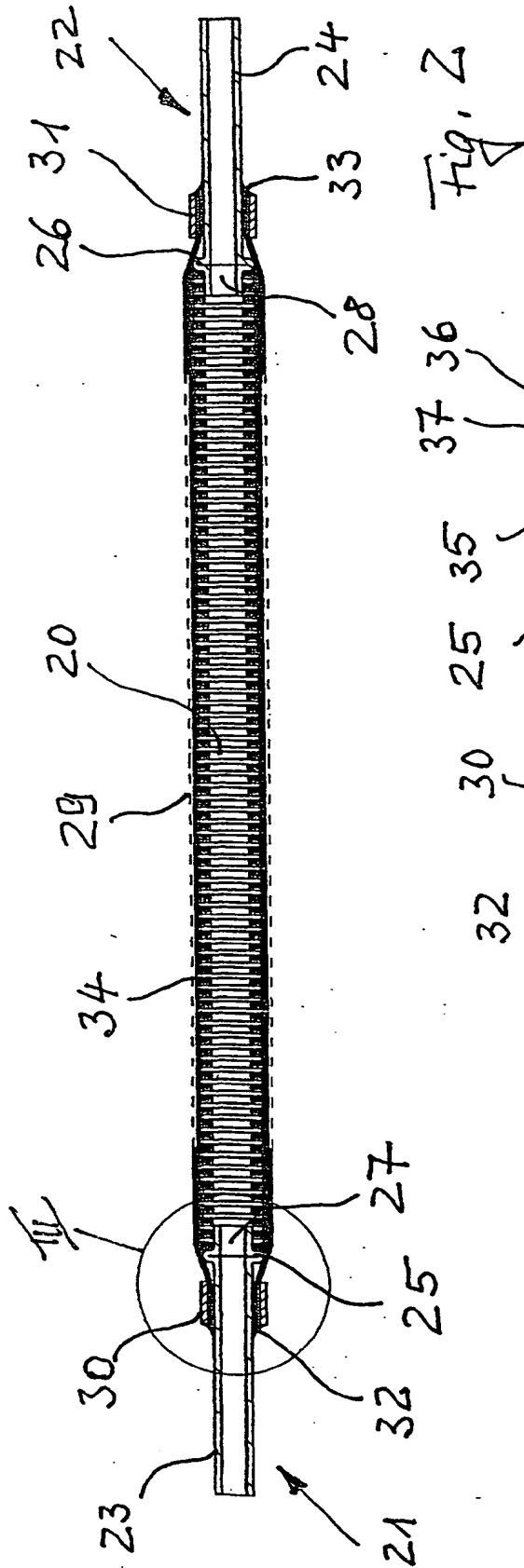


Fig. 2

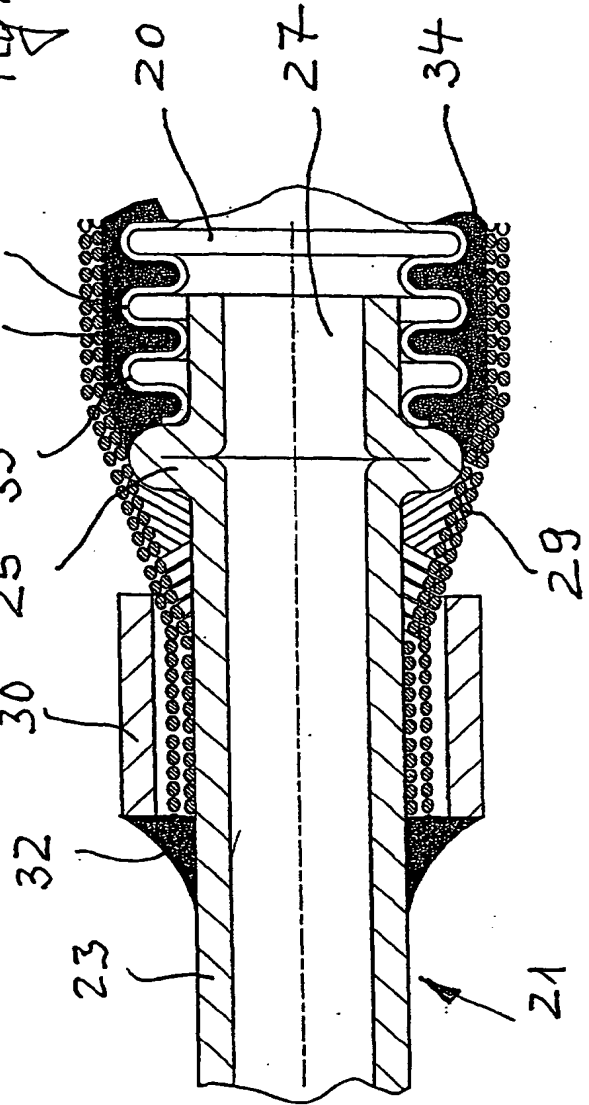


Fig. 3

2002 457 U1